



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
11.12.1996 Bulletin 1996/50

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **G09G 3/22**

(21) Numéro de dépôt: **96410066.3**

(22) Date de dépôt: **04.06.1996**

(84) Etats contractants désignés:  
**DE FR GB IT**

(72) Inventeur: **Bancal, Bernard**  
13080 Luynes (FR)

(30) Priorité: **08.06.1995 FR 9507016**

(74) Mandataire: **de Beaumont, Michel**  
1bis, rue Champollion  
38000 Grenoble (FR)

(71) Demandeur: **PIXTECH S.A.**  
13790 Rousset Cédex (FR)

(54) **Commutation d'une anode d'écran plat de visualisation**

(57) L'invention concerne un écran plat de visualisation du type comportant une cathode à micropointes de bombardement électronique d'une anode pourvue d'au moins deux ensembles de bandes conductrices alternées portant des éléments luminophores et un circuit

de commande propre à adresser séquentiellement chacun desdits ensembles, ledit circuit de commande comportant des moyens pour porter, au moins temporairement, chaque ensemble de bandes conductrices à un potentiel inférieur à un potentiel minimal de polarisation des micropointes de la cathode.

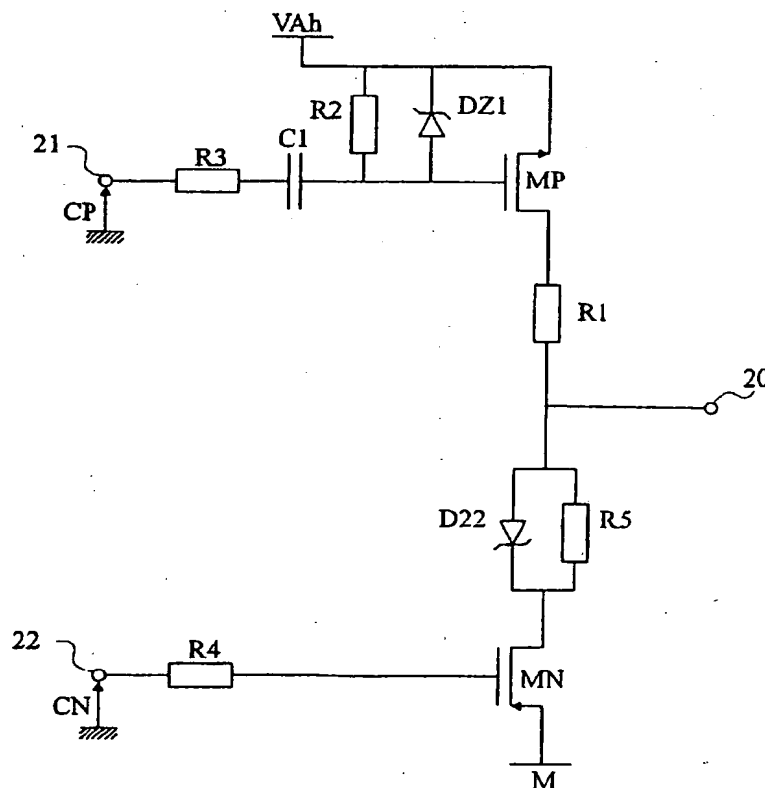


Fig 5

## Description

La présente invention concerne un écran plat de visualisation du type comportant une cathode à micropointes de bombardement électronique d'une anode portant des éléments luminophores.

La présente invention concerne les écrans plats de visualisation, et plus particulièrement des écrans, dits à cathodoluminescence, dont l'anode porte des éléments luminescents séparés les uns des autres par des zones isolantes et susceptibles d'être excités par bombardement électronique. Ce bombardement électronique nécessite que les éléments luminescents soient polarisés et peut provenir de micropointes, de couches à faible potentiel d'extraction ou d'une source thermoionique. Elle s'applique plus particulièrement à la commutation de l'anode d'un écran couleur.

Pour simplifier la présente description, on ne considérera ci-après que les écrans couleur à micropointes mais on notera que l'invention concerne de façon générale les divers types d'écrans susmentionnés et analogue.

La figure 1 représente la structure fonctionnelle d'un écran plat à micropointes

Un tel écran à micropointes est essentiellement constitué d'une cathode 1 à micropointes 2 et d'une grille 3 pourvue de trous 4 correspondant aux emplacements des micropointes 2. La cathode 1 est placée en regard d'une anode cathodoluminescente 5 dont un substrat de verre 6 constitue la surface d'écran.

Le principe de fonctionnement et un exemple de la constitution d'un tel écran à micropointes sont décrits dans le brevet américain numéro 4 940 916 du Commissariat à l'Energie Atomique.

La cathode 1 est organisée en colonnes et est constituée, sur un substrat 10 par exemple en verre, de conducteurs de cathode organisés en mailles à partir d'une couche conductrice. Les micropointes 2 sont réalisées sur une couche résistive 11 déposée sur les conducteurs de cathode et sont disposées à l'intérieur des mailles définies par les conducteurs de cathode. La figure 1 représentant partiellement l'intérieur d'une maille, les conducteurs de cathode n'apparaissent pas sur cette figure. La cathode 1 est associée à la grille 3 qui est elle organisée en lignes, une couche isolante (non représentée) étant interposée entre les conducteurs de cathode et la grille 3. L'intersection, d'une ligne de la grille 3 et d'une colonne de la cathode 1, définit un pixel.

Ce dispositif utilise le champ électrique créé entre la cathode 1 et la grille 3 pour que des électrons soient extraits des micropointes 2 vers des éléments luminophores 7 de l'anode 5. Pour un écran couleur, l'anode 5 est pourvue de bandes alternées d'éléments luminophores 7, correspondant chacune à une couleur (Bleu, Rouge, Vert). Les bandes sont séparées les unes des autres par un isolant 8. Les éléments luminophores 7 sont déposés sur des électrodes 9, constituées de bandes

des correspondantes d'une couche conductrice transparente telle que de l'oxyde d'indium et d'étain (ITO). Les ensembles de bandes bleues, rouges, vertes sont alternativement polarisés par rapport à la cathode 1, pour que les électrons extraits des micropointes 2 d'un pixel de la cathode/grille soient alternativement dirigés vers les éléments luminophores 7 en vis à vis de chacune des couleurs.

Généralement, les rangées de la grille 3 sont séquentiellement polarisées à un potentiel de l'ordre de 80 volts tandis que les bandes portant des éléments luminophores (par exemple 7g en figure 1) devant être excités sont polarisées sous une tension de l'ordre de 400 volts, les autres bandes portant des éléments luminophores (par exemple 7r et 7b en figure 1) étant à un potentiel nul. Les colonnes de la cathode 1, dont le potentiel représente pour chaque rangée de la grille 3 la brillance du pixel défini par l'intersection de la colonne de la cathode et de la rangée de la grille dans la couleur considérée, sont portées à des potentiels respectifs compris entre un potentiel d'émission maximale et un potentiel d'absence d'émission (par exemple respectivement 0 et 30 volts).

Le choix des valeurs des potentiels de polarisation est lié aux caractéristiques des éléments luminophores 7 et des micropointes 2. Classiquement, en dessous d'une différence de potentiel de 50 volts entre la cathode et la grille, il n'y a pas d'émission électronique et, l'émission maximale utilisée correspond à une différence de potentiel de 80 volts.

La figure 2 représente un exemple de dispositif classique de polarisation, ou de commutation, d'un ensemble de bandes conductrices 9 portant des éléments luminophores. Un tel dispositif est intégré à un circuit de commande (non représenté) de l'écran. Pour un écran couleur, le circuit de commande comporte trois dispositifs de ce type (un pour chaque couleur).

Un dispositif de commutation classique comporte deux transistors MOS de puissance, respectivement à canal P MP et à canal N MN. La source du transistor MP est connectée à un potentiel positif d'adressage  $V_{Ah}$  (par exemple d'environ 400 volts) tandis que son drain est relié au drain du transistor MN dont la source est connectée à un potentiel nul (la masse M). Les drains des transistors MP et MN sont reliés à une première borne d'une résistance  $R_1$  dont l'autre borne constitue une borne 20 de sortie du dispositif reliée à l'ensemble de bandes conductrices auquel le dispositif est associé.

Les grilles des transistors MP et MN reçoivent des signaux de commande décalés dans le temps, respectivement  $C_P$  et  $C_N$ , pour permettre la commutation de la sortie 20 du dispositif entre le potentiel  $V_{Ah}$  et la masse. Ces signaux de commande  $C_P$  et  $C_N$  sont des signaux à deux états. Les signaux  $C_P$  et  $C_N$  sont dans un état bas pendant le temps de trame de la couleur à laquelle le dispositif est associé et dans un état haut pendant les temps de trame des deux autres couleurs. Les états, respectivement bas et haut, des signaux  $C_P$  et  $C_N$  sont,

par exemple, de 0 et 5 volts.

Les signaux  $C_P$  et  $C_N$  sont envoyés sur des bornes de commande, respectivement 21 et 22. La grille du transistor MP est reliée, par l'intermédiaire d'une résistance  $R_3$  montée en série avec un condensateur  $C_1$ , à la borne 21. La grille du transistor MN est reliée, par l'intermédiaire d'une résistance  $R_4$ , à la borne 22. La grille du transistor MP est de plus connectée au potentiel  $V_{Ah}$  par l'intermédiaire d'une diode Zener  $D_{Z1}$  et d'une résistance  $R_2$  montées en parallèle.

La commutation de la sortie 20 du dispositif entre le potentiel  $V_{Ah}$  et la masse s'effectue sur les fronts des signaux  $C_P$  et  $C_N$ . Le condensateur  $C_1$  sert à permettre une commutation du transistor MP à partir du signal de commande  $C_P$  dont les potentiels sont référencés à la masse et non à  $V_{Ah}$ .

Pour que le transistor MP soit rendu passant, il faut que le potentiel de sa grille soit porté à une valeur inférieure au potentiel  $V_{Ah}$ . En supposant le transistor MP bloqué, un front descendant du signal  $C_P$  est transmis, sous la forme d'une impulsion, par le condensateur  $C_1$  sur la grille du transistor MP ce qui le rend passant. L'apparition du front suivant (montant) du signal  $C_P$  provoque, à l'inverse, le blocage du transistor MP en portant sa grille à un potentiel égal au potentiel  $V_{Ah}$ . La diode Zener  $D_{Z1}$  a pour rôle de protéger le transistor MP en limitant la différence de potentiel entre sa grille et sa source à une valeur correspondant à la valeur de la diode Zener, par exemple 4,7 volts. La diode Zener  $D_{Z1}$  a aussi pour rôle d'éviter que la tension de grille ne dépasse sensiblement  $V_{Ah}$ .

Une condition doit cependant être respectée pour que les fronts du signal  $C_P$  puissent provoquer la commutation du transistor MP. Il faut que la constante de temps, engendrée par la capacité de grille du transistor MP associée à la résistance  $R_2$ , soit supérieure à la constante de temps apportée par l'association de la résistance  $R_3$  avec le condensateur  $C_1$  et la capacité de grille du transistor MP. En d'autres termes, les valeurs des résistances  $R_2$  et  $R_3$  et du condensateur  $C_1$  sont choisies pour que la condition  $R_2 C_g > R_3 (C_1 + C_g)$ , où  $C_g$  représente la capacité de grille du transistor MP, soit respectée.

Le transistor MN est quant à lui commandé par le signal  $C_N$ . Comme le transistor MN est à canal N et que sa source est reliée à la masse, le signal  $C_N$  peut être appliqué sur sa grille sans recours à un condensateur. Lorsque le signal  $C_N$  est dans un état haut (par exemple 5 volts), le transistor MN est passant car le potentiel de sa grille est supérieur au potentiel de sa source. Lorsque le signal  $C_N$  est à la masse, le transistor MN est, à l'inverse, bloqué.

Un inconvénient des écrans couleurs classiques est que, lors de la polarisation d'un ensemble de bandes d'une couleur donnée, on assiste à une émission parasite des deux autres couleurs.

Ce phénomène est illustré par la figure 3 qui représente schématiquement et en coupe le long d'une ran-

gée de la grille 3, un pixel de l'écran. Sur cette figure, seules quelques micropointes 2 ont été représentées pour des raisons de clarté alors qu'elles sont, en pratique, au nombre de plusieurs milliers par pixel de l'écran.

On suppose que l'on est dans une trame verte où les bandes conductrices 9g portant les éléments luminophores verts 7g sont adressées en étant polarisées à un potentiel positif, par exemple de 400 volts, tandis que les bandes conductrices 9r et 9b portant, respectivement, les éléments luminophores rouges 7r et bleus 7b sont au repos en étant à un potentiel nul.

Lors de l'émission électronique par les micropointes 2 d'un pixel donné, on constate que certains électrons parasites ne sont pas collectés par les éléments luminophores verts 7g mais par les éléments luminophores rouges 7r ou bleus 7b de ce pixel, voire des pixels voisins dans la direction des rangées de la grille 3. Ce bombardement parasite est dû à une charge résiduelle des éléments luminophores rouges et bleus alors même que les bandes conductrices, respectivement 9r et 9b, qui les portent sont à un potentiel nul. En effet, il existe des capacités parasites entre les éléments luminophores et la bande conductrice qui les portent. De ce fait, même lorsque la bande conductrice est ramenée à la masse, des éléments luminophores peuvent rester polarisés à un potentiel supérieur au potentiel minimal (0 volts) de polarisation des micropointes en raison de ces capacités parasites et du fort potentiel (de l'ordre de 400 volts) d'adressage. Le phénomène de bombardement parasite peut être accru par un effet balistique qui conduit à ce que certains électrons émis par les micropointes en regard des bandes rouges ou bleues n'ont pas le temps d'être déviés pour être collectés par les éléments luminophores verts. A la figure 3, le trajet des électrons a été représenté symboliquement par des flèches, le trajet des électrons parasites étant symbolisé par des pointillés.

La présente invention vise à pallier cet inconvénient en proposant un écran plat de visualisation à micropointes dans lequel les bandes conductrices de l'anode qui portent des éléments luminophores sont commutées d'une manière telle que les électrons émis par les micropointes sont effectivement tous collectés par les éléments luminophores de la couleur souhaitée.

Un autre objet de la présente invention est de permettre une telle commutation en utilisant les tensions d'alimentation qui sont classiquement disponibles au sein du circuit de commande de l'écran.

Pour atteindre ces objets, la présente invention prévoit un écran plat de visualisation du type comportant une cathode de bombardement électronique d'une anode pourvue d'au moins deux ensembles de bandes conductrices alternées portant des éléments luminophores et un circuit de commande propre à adresser séquentiellement chacun desdits ensembles, caractérisé en ce que ledit circuit de commande comporte des moyens pour porter, au moins temporairement, chaque ensemble de bandes conductrices à un potentiel inférieur à un

potentiel minimal de polarisation de la cathode.

Selon un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens comportent, pour chaque ensemble de bandes conductrices, un dispositif de commutation entre un potentiel positif d'adressage de l'ensemble associé au dispositif et un potentiel de repos inférieur au potentiel minimal de polarisation de la cathode.

Selon un mode de réalisation de l'invention, ledit potentiel minimal de polarisation de la cathode correspond à la masse, ledit potentiel de repos d'un ensemble de bandes conductrices étant négatif.

Selon un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens comportent, pour chaque ensemble de bandes conductrices, un dispositif de commutation entre un potentiel positif d'adressage de l'ensemble associé au dispositif et un potentiel de repos égal au potentiel minimal de polarisation des micropointes de la cathode, ledit dispositif comportant des moyens pour utiliser la transition entre le potentiel d'adressage et le potentiel de repos d'un ensemble de bandes conductrices pour provoquer une impulsion à un potentiel inférieur au potentiel minimal de polarisation de la cathode sur un autre ensemble de bandes conductrices.

Selon un mode de réalisation de l'invention, un dispositif de commutation comporte deux transistors MOS dont les grilles respectives reçoivent des signaux de commande appropriés, le drain d'un premier transistor à canal P constituant une borne de sortie du dispositif destinée à être raccordée, par l'intermédiaire d'une première résistance, à un ensemble de bandes conductrices portant des éléments luminophores, la source dudit premier transistor étant connectée audit potentiel positif d'adressage et sa grille étant reliée, par l'intermédiaire d'une première diode Zener montée en parallèle avec une deuxième résistance, audit potentiel positif d'adressage et, par l'intermédiaire d'une troisième résistance montée en série avec un premier condensateur, à une première borne de commande recevant un premier signal à deux états.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le drain d'un second transistor à canal N est relié au drain dudit premier transistor, la source dudit second transistor étant connectée au potentiel de repos et sa grille étant reliée, par l'intermédiaire d'une quatrième résistance montée en série avec un second condensateur, à une seconde borne de commande recevant un second signal à deux états et, par l'intermédiaire d'une seconde diode Zener montée en parallèle avec une cinquième résistance, audit potentiel de repos.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le drain d'un second transistor à canal N est relié, par l'intermédiaire d'une seconde diode Zener, à la borne de sortie du dispositif, la source dudit second transistor étant connectée à la masse et sa grille étant reliée, par l'intermédiaire d'une quatrième résistance, à une seconde borne de commande recevant un second signal à deux états, l'amplitude maximale des impulsions négatives étant fixée par la valeur de la seconde diode Zener.

Selon un mode de réalisation de l'invention, une cinquième résistance de forte valeur est placée en parallèle avec ladite seconde diode Zener.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'écran plat de visualisation comporte trois ensembles de bandes conductrices alternées portant des éléments luminophores et correspondant chacun à une couleur et trois dispositifs de commutation, et en ce que les premiers signaux de commande respectivement associés aux dispositifs sont, successivement, dans un état haut pendant des temps de trame des couleurs auxquelles ils sont respectivement associés et, simultanément, à la masse pendant une durée prédéterminée entre deux trames couleur.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la cathode est du type à micropointes.

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

les figures 1 à 3 qui ont été décrites précédemment sont destinées à exposer l'état de la technique et le problème posé ;  
la figure 4 représente un premier mode de réalisation d'un dispositif de commutation d'une anode d'écran plat de visualisation selon l'invention ;  
la figure 5 représente un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de commutation d'une anode d'écran plat de visualisation selon l'invention ;  
la figure 6 est un schéma électrique équivalent d'une anode d'écran couleur du point de vue capacitif ; et  
la figure 7 représente des chronogrammes de différents signaux d'une anode d'écran couleur commutée au moyen de dispositifs tels que représentés à la figure 5.

Pour des raisons de clarté, les représentations des figures ne sont pas à l'échelle et les mêmes éléments ont été désignés par les mêmes références aux différentes figures.

L'idée mère de la présente invention est d'assurer une inhibition de la faculté d'attraction des éléments luminophores portés par des bandes conductrices (9 en figure 1) qui ne sont pas adressées en appliquant à ces bandes, au moins temporairement, un potentiel inférieur au potentiel minimal de polarisation des micropointes de la cathode et supprimer ainsi toute charge résiduelle des éléments luminophores portés par ces bandes.

La figure 4 illustre un premier mode de réalisation d'un dispositif de commutation d'une anode selon l'invention.

Le potentiel de repos des bandes d'éléments luminophores est un potentiel  $V_{A1}$  inférieur au potentiel minimal de polarisation des micropointes de cathode. Dans l'exemple considéré où les colonnes de la cathode

sont polarisées entre 0 et 30 volts en fonction de la brillance souhaitée pour le pixel dans la couleur considérée, on choisit un potentiel  $V_{Ai}$  négatif. Ainsi, seules les éléments luminophores dont les bandes conductrices sont adressées, c'est-à-dire portées à un potentiel d'adressage positif  $V_{Ah}$  (par exemple de l'ordre de 400 volts) sont susceptibles de recevoir des électrons émis par les micropointes.

Un dispositif de commutation selon ce premier mode de réalisation comprend deux transistors MOS de puissance MP et MN dont les drains sont reliés à une première borne d'une première résistance  $R_1$  dont l'autre borne constitue une sortie 20 du dispositif à laquelle est reliée un ensemble de bandes conductrices portant des éléments luminophores. Un premier transistor à canal P MP a, comme précédemment, sa source connectée au potentiel d'adressage  $V_{Ah}$ . La grille du transistor MP est connectée, par l'intermédiaire d'une première diode Zener  $D_{Z1}$  montée en parallèle avec une deuxième résistance  $R_2$ , au potentiel d'adressage  $V_{Ah}$  et, par l'intermédiaire d'une troisième résistance  $R_3$  montée en série avec un premier condensateur  $C_1$ , à une première borne 21 recevant un premier signal de commande  $C_p$ .

Selon l'invention, un montage similaire est reproduit pour un second transistor à canal N MN, sa source étant connectée au potentiel de repos  $V_{Ai}$ . En d'autres termes, la grille du transistor MN est reliée, par l'intermédiaire d'une quatrième résistance  $R_4$  montée en série avec un second condensateur  $C_2$ , à une seconde borne de commande 22 recevant un second signal de commande  $C_N$ . La grille du transistor MN est de plus reliée, par l'intermédiaire d'une seconde diode Zener  $D_{Z2}$  montée en parallèle avec une cinquième résistance  $R_5$ , au potentiel de repos  $V_{Ai}$ .

Les signaux de commande  $C_p$  et  $C_N$  correspondent aux signaux utilisés pour la commutation des dispositifs classiques et sont donc des signaux inversés l'un par rapport à l'autre et à deux états (par exemple 0 et 5 volts). Le rôle du condensateur  $C_2$  est de permettre une commutation du transistor MN dont la source est à un potentiel négatif au moyen du signal  $C_N$  qui est, comme précédemment, un signal dont l'état bas est à la masse.

Pour que le transistor MN soit rendu passant, il faut que le potentiel de sa grille soit porté à une valeur supérieure au potentiel  $V_{Ai}$ . En supposant le transistor MN bloqué, un front montant du signal  $C_N$  est transmis, sous la forme d'une impulsion, par le condensateur  $C_2$  sur la grille du transistor MN ce qui le rend passant. La diode Zener  $D_{Z2}$  a pour rôle de protéger le transistor MN en limitant la différence de potentiel entre sa grille et sa source à une valeur correspondant à la valeur de la diode Zener, par exemple 4,7 volts. L'apparition du front suivant (descendant) du signal  $C_N$  provoque, à l'inverse, le blocage du transistor MN en portant sa grille à un potentiel égal ou légèrement inférieur au potentiel  $V_{Ai}$ .

Comme pour le transistor MP, une condition doit cependant être respectée pour que les fronts du signal  $C_N$

puissent provoquer la commutation du transistor MN. On veillera à que la constante de temps, engendrée par la capacité de grille du transistor MN associée à la résistance  $R_5$ , soit supérieure à la constante de temps apportée par l'association de la résistance  $R_4$  avec le condensateur  $C_2$  et la capacité de grille du transistor MN. En d'autres termes, les valeurs des résistances  $R_4$  et  $R_5$  et du condensateur  $C_2$  sont choisies pour que la condition  $R_5 C_g > R_4 (C_2 + C_g)$ , où  $C_g$  représente la capacité de grille du transistor MN, soit respectée.

Un dispositif tel que représenté à la figure 4 est reproduit pour chaque ensemble de bandes d'éléments luminophores de l'anode.

Ainsi, lorsque qu'un ensemble n'est plus adressé, le transistor MN du dispositif qui lui est associé conduit et les bandes conductrices de cet ensemble se trouvent alors au potentiel négatif  $V_{Ai}$ . On supprime ainsi aux éléments luminophores portés par ces bandes, toute faculté à capter des électrons émis par les micropointes en accélérant la décharge des capacités parasites entre ces éléments luminophores et la bande qui les portent.

Selon l'invention, le potentiel  $V_{Ai}$  est choisi nettement inférieur au potentiel minimal de polarisation des micropointes. La valeur du potentiel  $V_{Ai}$  est, par exemple, comprise entre -100 et -200 volts.

A titre d'exemple particulier de réalisation, un dispositif de commutation tel que représenté à la figure 4 peut être réalisé avec des composants présentant les valeurs suivantes pour un potentiel d'adressage  $V_{Ah}$  de l'ordre de 400 volts et un potentiel de repos  $V_{Ai}$  de l'ordre de -200 volts :

$R_1, R_3, R_4 :$	1 k $\Omega$ ;
$R_2, R_5 :$	470 k $\Omega$ ;
$C_1, C_2 :$	10 nF ; et
$D_{Z1}, D_{Z2} :$	4,7 volts.

La figure 5 illustre un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de commutation d'une anode selon l'invention. Ce dispositif se distingue du dispositif représenté à la figure 4 par le fait qu'il ne requiert pas de disposer d'une tension d'alimentation fortement négative pour servir de potentiel de repos des bandes conductrices qui ne sont pas adressées.

Selon ce deuxième mode de réalisation, on profite de l'existence d'un couplage capacitif entre deux bandes conductrices voisines pour obtenir des impulsions négatives lors des commutations.

En effet, deux bandes conductrices voisines d'un écran couleur présentent entre elles une capacité. Les capacités regroupées par l'interconnexion des bandes portant des éléments luminophores de même couleur conduisent à ce que, du point de vue du circuit de commande, les ensembles de bandes de l'anode sont reliés deux à deux par une capacité résultante.

La figure 6 représente le schéma électrique équivalent simplifié d'une anode d'un écran couleur, du point de vue capacitif. Les capacités résultantes, respective-

ment  $C_{GB}$ ,  $C_{BR}$  et  $C_{RG}$ , entre les ensembles de bandes conductrices de l'anode forment un réseau en triangle dont les sommets correspondent aux bornes de connexion de chacune des couleurs, respectivement G, B et R. Les bornes G, B et R sont chacune connectées à une borne de sortie 20 d'un dispositif de commutation selon l'invention.

En raison du couplage en triangle, une commutation d'un ensemble de bandes conductrices vers un potentiel de repos en fin d'adressage de cet ensemble induit, par le couplage capacitif, une impulsion négative sur les deux autres ensembles de bandes. Dans les dispositifs de commutation classiques, on cherche à minimiser ces impulsions négatives au moyen du transistor à canal N (MN, figure 1) relié à la masse.

A l'inverse, selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, on cherche à favoriser ces impulsions négatives pour provoquer une décharge optimale des éléments luminophores ayant été adressés et éviter ainsi que les éléments luminophores portés par des bandes non adressées collectent des électrons.

Comme le montre la figure 5, un dispositif de commutation selon ce deuxième mode de réalisation comporte deux transistors MOS de puissance MP et MN. Comme précédemment, un dispositif est associé à chaque ensemble de bandes conductrices portant des éléments luminophores. En d'autres termes, les bornes R, G et B de la figure 6 sont chacune raccordées à une borne 20 d'un dispositif tel que représenté à la figure 5.

Le montage associé à un premier transistor à canal P MP est similaire à celui du premier mode de réalisation.

Selon l'invention, un deuxième transistor à canal N MN est relié, par sa grille et par l'intermédiaire d'une quatrième résistance  $R_4$ , à une seconde borne de commande 22 recevant un second signal de commande  $C_N$  à deux états, décalé dans le temps par rapport au signal  $C_P$ . La source du transistor MN est connectée à la masse M qui correspond ici au potentiel minimal de polarisation des micropointes de la cathode. Le drain du transistor MN est relié à la borne de sortie 20 par l'intermédiaire d'une cinquième résistance  $R_5$  de forte valeur montée en parallèle avec une seconde diode Zener  $D_{22}$ .

Le rôle de la diode  $D_{22}$  est de permettre une commutation de la borne 20 entre le potentiel  $V_{Ah}$  et la masse M à la fin de l'adressage de l'ensemble de bandes auquel le dispositif est associé. La diode  $D_{22}$  permet également d'empêcher qu'un ensemble de bandes ne devant pas être adressé soit porté à un potentiel positif par les fronts de montée des deux autres ensembles sous l'effet du couplage capacitif.

Le rôle de la résistance  $R_5$  de forte valeur est de limiter l'absorption du courant négatif, dû au couplage capacitif, lors de la fin de l'adressage de l'ensemble de bandes et de ralentir ainsi l'amortissement des impulsions négatives sur les deux autres ensembles de bandes.

Le fonctionnement du dispositif de commutation se-

ra mieux compris en relation avec la description de la figure 7 qui suit.

Les signaux de commande associés aux différents dispositifs sont réalisés de manière à ce qu'il subsiste, entre chaque temps de trame couleur, une période pendant laquelle tous les transistors MP sont bloqués. En d'autres termes, on prévoit, lors de l'établissement des signaux de commande, un intervalle de temps entre deux trames couleur successives pendant lequel on favorise les impulsions négatives.

Un avantage de ce deuxième mode de réalisation est qu'il ne nécessite aucune tension d'alimentation supplémentaire.

La figure 7 illustre, sous forme de chronogrammes, le fonctionnement d'une anode d'écran couleur au moyen de dispositifs de commutation tels que représentés à la figure 6. La figure 7 représente, pendant deux intervalles de temps  $Im(i)$  et  $Im(i+1)$  correspondant au temps d'affichage de deux images, la forme des signaux présents sur les bornes R, G et B d'interconnexion des bandes conductrices portant des éléments luminophores, respectivement, rouges, verts et bleus et la forme des signaux de commande, respectivement  $C_{PR}$ ,  $C_{PG}$  et  $C_{PB}$  associés aux dispositifs de commutation de ces ensembles. Les signaux de commande  $C_N$  des dispositifs n'ont pas été représentés, ils correspondent aux signaux  $C_P$  avec un décalage temporel. La commutation des rangées de la grille et des colonnes de la cathode à l'intérieur de chaque temps d'image est effectuée de manière classique.

Pendant chaque temps d'image, les ensembles de bandes conductrices portant des éléments luminophores sont séquentiellement adressés en étant portés au potentiel  $V_{Ah}$  sous l'action des signaux de commande. Chaque signal  $C_P$  comporte donc, à l'intérieur de chaque temps d'image, un palier à la masse d'une durée correspondant au temps de trame.

On suppose que l'on se situe pendant un palier du signal  $C_{PR}$ , c'est-à-dire pendant un temps de trame rouge. On suppose donc que le transistor MP du dispositif associé à la borne R est à l'état passant et que son transistor MN est bloqué tandis que les transistors MP des dispositifs, respectivement associés aux bornes B et G, sont bloqués et que les transistors MN de ces dispositifs sont à l'état passant.

Lors du front descendant du palier du signal  $C_{PR}$ , le transistor MP du dispositif associé à la borne R se bloque tandis que le front montant du signal  $C_N$  qui lui est associé provoque la conduction de son transistor MN. Par la présence de la diode Zener  $D_{22}$ , le potentiel de la borne R est immédiatement ramené à la masse, la résistance  $R_5$  étant court-circuitée. Le front descendant du potentiel de la borne R provoque, en raison du couplage capacitif, une impulsion négative sur les bornes G et B, donc sur les bandes conductrices qui y sont associées. Les diodes  $D_{22}$  des dispositifs associés aux bornes G et B sont alors polarisées en inverse. Elles limitent cependant, par leur dimensionnement, l'ampli-

tude  $V_{AI}$  des impulsions négatives. Les résistances  $R_5$  des dispositifs associés aux bornes G et B introduisent, avec les capacités parasites, respectivement  $C_{RG}$  et  $C_{BR}$ , une constante de temps qui retarde l'amortissement de ces impulsions négatives, les transistors MN de ces dispositifs étant à l'état passant. Le cas échéant, la résistance  $R_5$  peut être omise et la résistance de fuite de la diode  $D_{Z2}$  remplit alors le rôle de limitation du courant négatif.

Les impulsions négatives présentes sur les bornes G et B disparaissent, de toute façon, à l'apparition du front montant du signal  $C_{PG}$  qui suit et qui a pour effet de porter la borne G au potentiel  $V_{Ah}$  pour adresser l'ensemble de bandes vertes.

A l'apparition du front montant du signal  $C_{PG}$ , le potentiel de la borne G est immédiatement porté au potentiel d'adressage  $V_{Ah}$  par la mise en conduction du transistor MP du dispositif de commutation qui lui est associé et qui suit le blocage du transistor MN de ce dispositif. Les diodes Zener  $D_{Z2}$  des dispositifs de commutation associés, respectivement aux bornes B et R, qui sont alors polarisées en direct (les transistors MN de ces dispositifs sont à l'état passant) évitent l'apparition d'impulsions positives sur les bornes B et R, liées aux capacités parasites  $C_{GB}$  et  $C_{RG}$ . En l'absence de diodes Zener  $D_{Z2}$ , ces impulsions positives s'amortiraient selon la constante de temps liée à l'association des résistances  $R_5$  de ces dispositifs avec les capacités, respectivement  $C_{GB}$  et  $C_{RG}$ .

On est alors dans un temps de trame verte pendant toute la durée du palier positif du signal  $C_{PG}$ .

Le fonctionnement qui a été décrit ci-dessus s'applique pour chaque palier d'un des signaux  $C_{PR}$ ,  $C_{PG}$  ou  $C_{PB}$ .

La durée  $t$  entre chaque palier est fixée en fonction de la durée souhaitée pour les impulsions négatives et des temps de trames souhaités. En effet, la présence de ces intervalles  $t$  pendant lesquels tous les transistors MP sont bloqués diminue le temps d'image disponible pour l'adressage des ensembles de bandes. A titre d'exemple particulier, pour des temps d'images de 10 ms qui correspondent à une fréquence de 100 Hz, on pourra choisir des intervalles  $t$  d'une durée comprise entre 10  $\mu$ s et 1 ms. Le temps de trame qui reste disponible est alors au minimum de 7 ms ce qui est largement suffisant pour autoriser un adressage séquentiel de toutes les rangées de la grille pendant chaque temps de trame.

L'amplitude maximale  $V_{AI}$  des impulsions négatives est fixée par la valeur de la diode Zener. On choisira une valeur suffisamment importante (par exemple, comprise entre 100 et 200 volts) pour permettre des impulsions négatives suffisantes.

Même si, selon ce mode de réalisation, les bandes portant des éléments luminophores qui ne sont pas adressées ne sont pas en permanence à un potentiel inférieur au potentiel minimal de polarisation des micro-pointes de la cathode, elles le sont temporairement, deux fois par période de repos. Cela suffit pour déchar-

ger complètement les éléments luminophores et pour éviter que des électrons parasites soient collectés par les éléments luminophores des bandes non adressées.

A titre d'exemple particulier de réalisation, pour un écran d'environ 15 cm de diagonale, avec un pas de pixel de 0,3 mm où les capacités  $C_{GB}$ ,  $C_{BR}$  et  $C_{RG}$  présentent des valeurs de l'ordre de 5 nF et pour un potentiel d'adressage  $V_{Ah}$  d'environ 400 volts, un dispositif de commutation tel que représenté à la figure 5 peut être réalisé avec des composants présentant les valeurs suivantes :

$R_1, R_3, R_4 :$	1 k $\Omega$ ;
$R_2 :$	470 k $\Omega$ ;
$R_5 :$	100 k $\Omega$ à 1 M $\Omega$ ;
$C_1 :$	10 nF ;
$D_{Z1} :$	4,7 volts ; et
$D_{Z2} :$	200 volts.

Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, chacun des composants décrits pourra être remplacé par un ou plusieurs éléments remplissant la même fonction. De même, les valeurs numériques données à titre d'exemple pourront être modifiées en fonction des caractéristiques de l'écran et de son circuit de commande. En outre, bien que l'on ait fait référence dans la description qui précède à un écran couleur, l'invention s'applique également à un écran monochrome pourvu de deux ensembles de bandes d'une même couleur.

## Revendications

1. Ecran plat de visualisation du type comportant une cathode (1) de bombardement électronique d'une anode (5) pourvue d'au moins deux ensembles de bandes conductrices alternées (9) portant des éléments luminophores (7) et un circuit de commande propre à adresser séquentiellement chacun desdits ensembles, caractérisé en ce que ledit circuit de commande comporte des moyens pour porter, au moins temporairement, chaque ensemble de bandes conductrices (9) à un potentiel ( $V_{AI}$ ) inférieur à un potentiel minimal de polarisation de la cathode (1).
2. Ecran plat de visualisation selon la revendication 1, caractérisé en ce lesdits moyens comportent, pour chaque ensemble de bandes conductrices (9), un dispositif de commutation entre un potentiel positif ( $V_{Ah}$ ) d'adressage de l'ensemble associé au dispositif et un potentiel de repos ( $V_{AI}$ ) inférieur au potentiel minimal de polarisation de la cathode (1).
3. Ecran plat de visualisation selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit potentiel minimal de po-

larisation de la cathode correspond à la masse (M), ledit potentiel de repos ( $V_{AI}$ ) d'un ensemble de bandes conductrices (9) étant négatif.

4. Ecran plat de visualisation selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens comportent, pour chaque ensemble de bandes conductrices (9), un dispositif de commutation entre un potentiel positif ( $V_{Ah}$ ) d'adressage de l'ensemble associé au dispositif et un potentiel de repos (M) égal au potentiel minimal de polarisation de micropointes (2) de la cathode (1), ledit dispositif comportant des moyens pour utiliser la transition entre le potentiel d'adressage ( $V_{Ah}$ ) et le potentiel de repos (M) d'un ensemble de bandes conductrices (9) pour provoquer une impulsion à un potentiel ( $V_{AI}$ ) inférieur au potentiel minimal de polarisation de la cathode (1) sur un autre ensemble de bandes conductrices (9).
5. Ecran plat de visualisation selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'un dispositif de commutation comporte deux transistors MOS (MP, MN) dont les grilles respectives reçoivent des signaux de commande ( $C_P$ ,  $C_N$ ) appropriés, le drain d'un premier transistor (MP) à canal P constituant une borne (20) de sortie du dispositif destinée à être raccordée, par l'intermédiaire d'une première résistance ( $R_1$ ), à un ensemble de bandes conductrices (9) portant des éléments luminophores (7), la source dudit premier transistor (MP) étant connectée audit potentiel positif d'adressage ( $V_{Ah}$ ) et sa grille étant reliée, par l'intermédiaire d'une première diode Zener ( $D_{Z1}$ ) montée en parallèle avec une deuxième résistance ( $R_2$ ), audit potentiel positif d'adressage ( $V_{Ah}$ ) et, par l'intermédiaire d'une troisième résistance ( $R_3$ ) montée en série avec un premier condensateur ( $C_1$ ), à une première borne de commande (21) recevant un premier signal ( $C_P$ ) à deux états.
6. Ecran plat de visualisation selon les revendications 2 ou 3, et 5, caractérisé en ce que le drain d'un second transistor (MN) à canal N est relié au drain dudit premier transistor (MP), la source dudit second transistor (MN) étant connectée au potentiel de repos ( $V_{AI}$ ) et sa grille étant reliée, par l'intermédiaire d'une quatrième résistance ( $R_4$ ) montée en série avec un second condensateur ( $C_2$ ), à une seconde borne de commande (22) recevant un second signal ( $C_N$ ) à deux états et, par l'intermédiaire d'une seconde diode Zener ( $D_{Z2}$ ) montée en parallèle avec une cinquième résistance ( $R_5$ ), audit potentiel de repos ( $V_{AI}$ ).
7. Ecran plat de visualisation selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le drain d'un second transistor (MN) à canal N est relié, par l'intermédiaire d'une seconde diode Zener ( $D_{Z2}$ ), à la borne de

sortie (20) du dispositif, la source dudit second transistor (MN) étant connectée à la masse (M) et sa grille étant reliée, par l'intermédiaire d'une quatrième résistance ( $R_4$ ), à une seconde borne de commande (22) recevant un second signal ( $C_N$ ) à deux états, l'amplitude maximale ( $V_{AI}$ ) des impulsions négatives étant fixée par la valeur de la seconde diode Zener ( $D_{Z2}$ ).

8. Ecran plat de visualisation selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'une cinquième résistance ( $R_5$ ) de forte valeur est placée en parallèle avec ladite seconde diode Zener ( $D_{Z2}$ ).
9. Ecran plat de visualisation selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'il comporte trois ensembles de bandes conductrices (9) alternées portant des éléments luminophores (7) et correspondant chacun à une couleur et trois dispositifs de commutation, et en ce que les premiers signaux de commande ( $C_P$ ) respectivement associés aux dispositifs sont, successivement, dans un état haut pendant des temps de trame des couleurs auxquelles ils sont respectivement associés et, simultanément, à la masse (M) pendant une durée prédéterminée (t) entre deux trames couleur.
10. Ecran plat de visualisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la cathode est du type à micropointes.



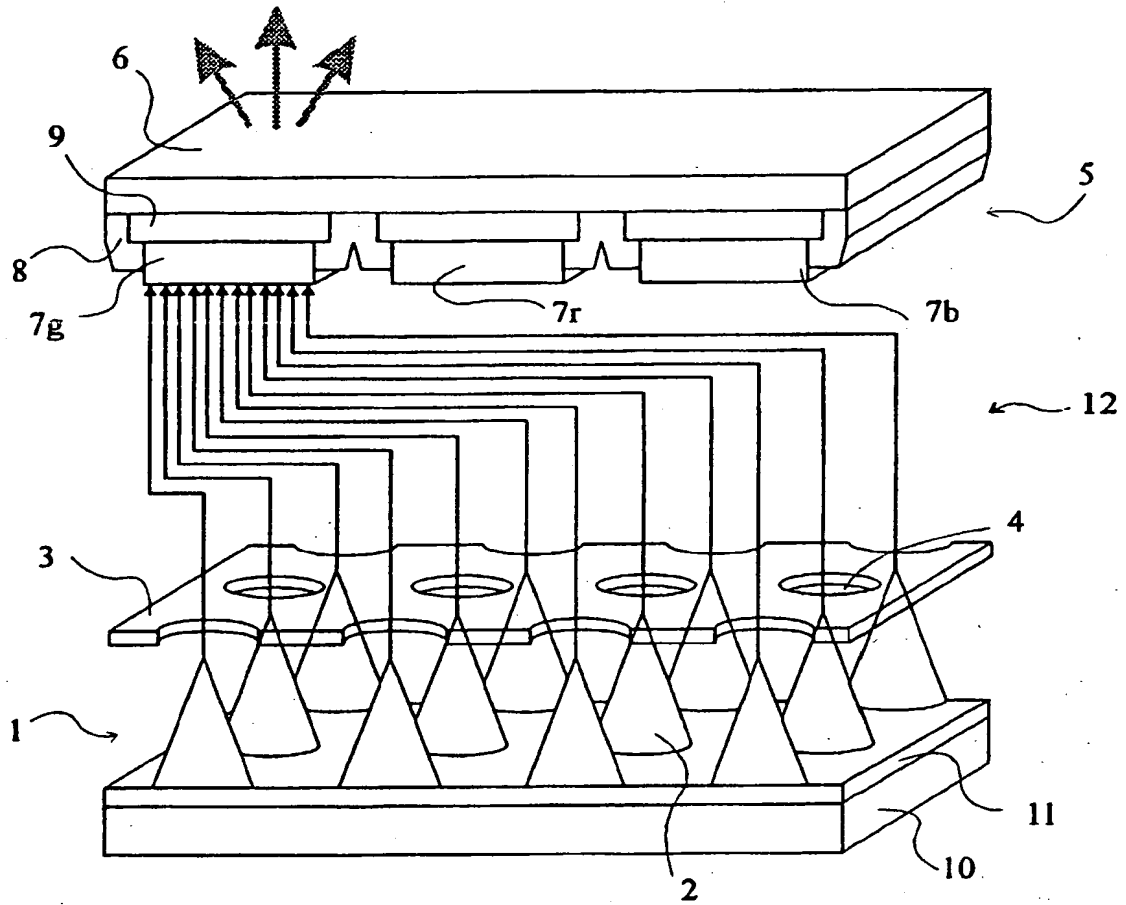


Fig 1

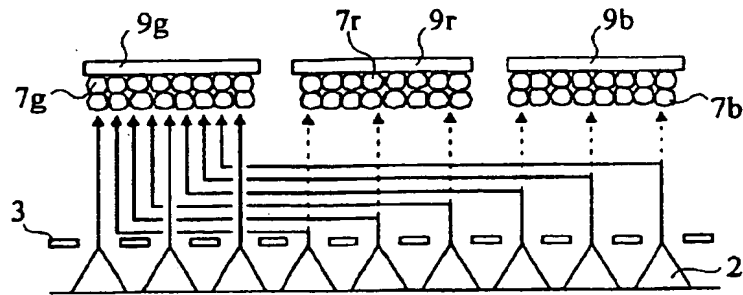


Fig 3

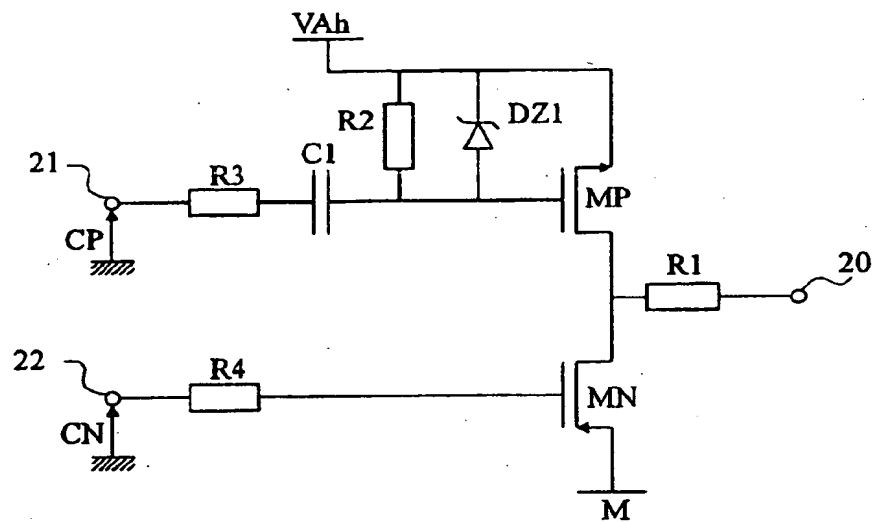


Fig 2

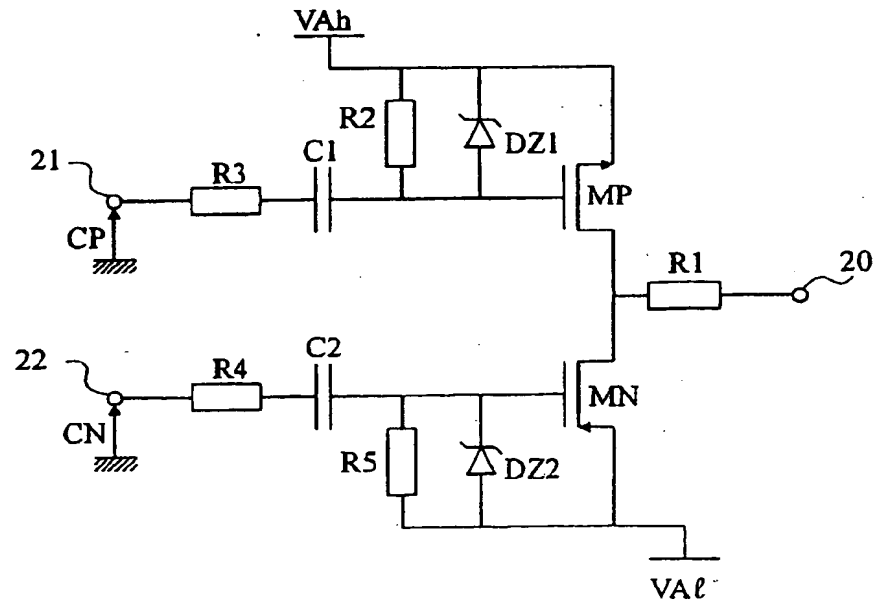


Fig 4

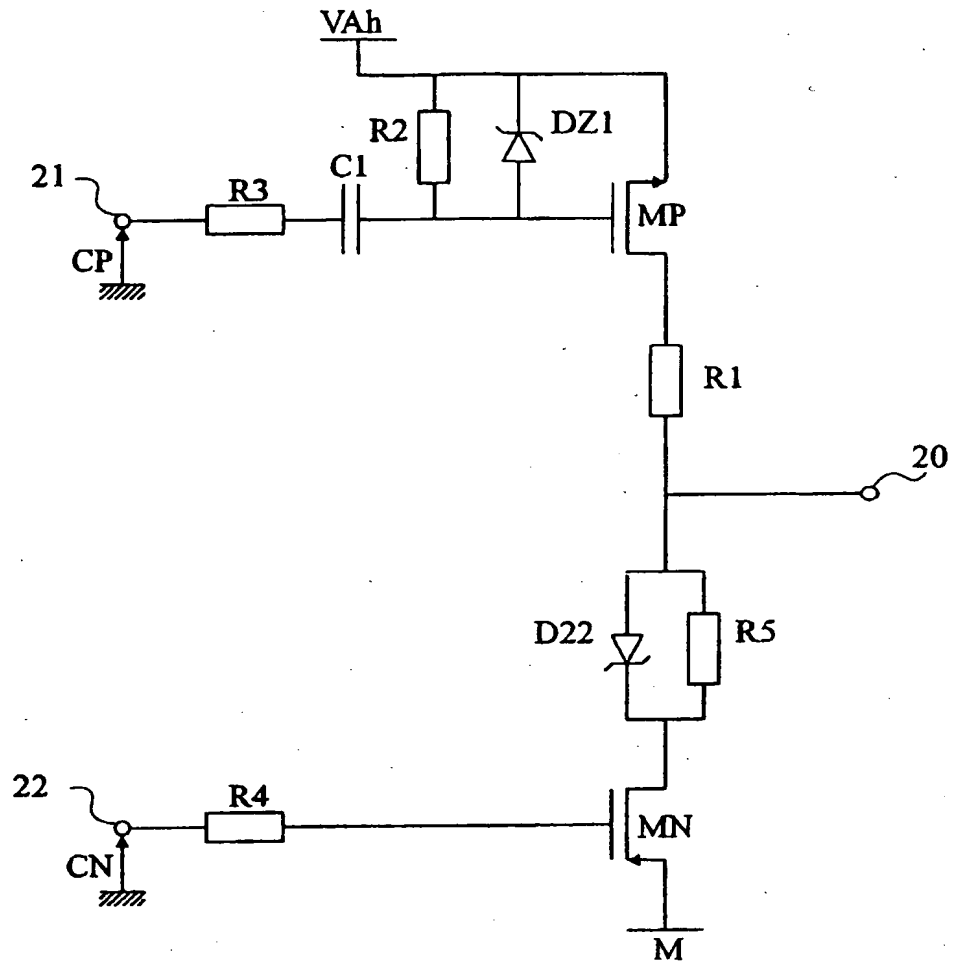


Fig 5

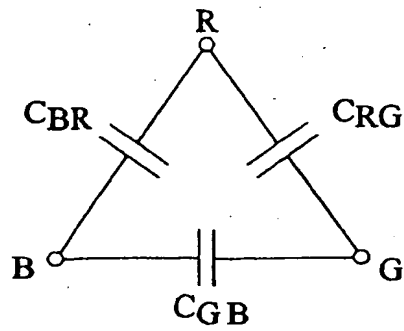


Fig 6

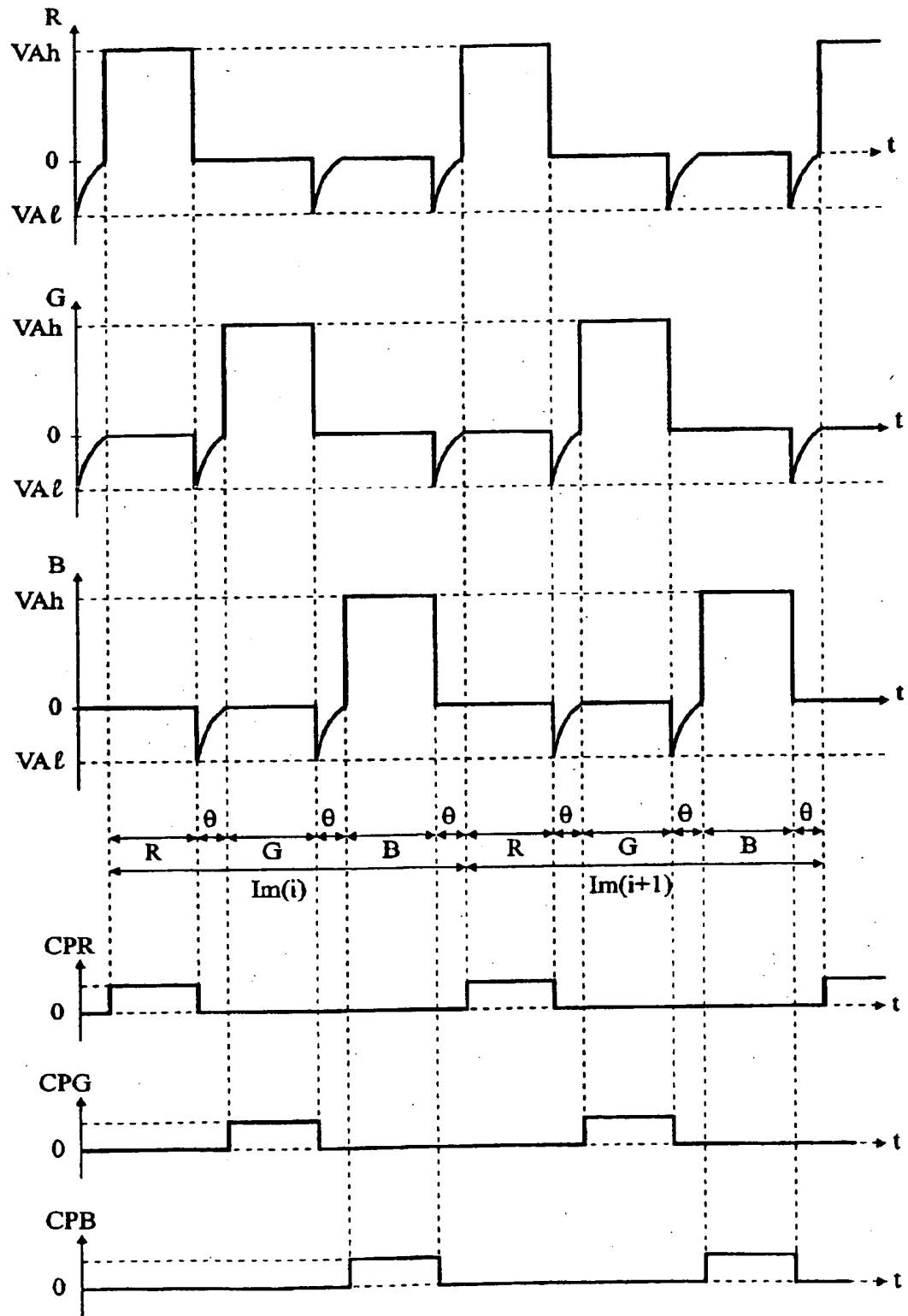


Fig 7



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 41 0066

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 349 426 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) 3 Janvier 1990 * abrégé; figures 1,3A * * colonne 3, ligne 49 - colonne 4, ligne 17 * -----	1	G09G3/22
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			G09G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>24 Juillet 1996</b>	Examineur <b>Van Roost, L</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 150 (01/97) (F04C02)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**